

食糧危機は起こるのか

林宜嗣ゼミ

浅岡孝英、宇佐美好保、尾崎真代、清水健太、竹田裕亮

1. はじめに

私たちの研究目的は、増え続ける人口増加、新興国の台頭により穀物需給のひっ迫が予想される中で、日本は2050年において必要な食糧を確保できるのかを追求することである。

現在、世界人口は70億人で2050年には92億人まで増えると予測されている。また、BRICSなどの経済成長により生活水準が向上し、食肉需要が増え、その飼料となる穀物の大幅に必要となるだろう。これらの要因により、穀物の需給がひっ迫するといわれている。そのような中で、これから先世界は需要を賄っていただけるのだろうか、また穀物の多くを輸入に頼っている日本は、将来も安定的に輸入できるのだろうか、に私たちは問題意識を持ち、農水省が最も長期予測としている2050年において日本は必要な食糧を確保できるかについての研究を行った。

この研究で取り上げている食糧というのは、文字どおり、主食とする穀物のことを指す。つまり、米、小麦、とうもろこしのことだ。私たちは、今回生きていくうえで最低限必要である穀物に焦点を当てることにした。

今回の研究の前提として、日本が2050年に必要とする食糧が確保できる場合に食料危機はおこる、確保できない場合に食糧危機は起こらないとする。必要な食糧を確保できる場合とは、世界の全供給量から世界の全需要量を引いた残りが全て日本に入ってくるとし、その余りが、日本の需要量から日本の供給量を引いた分をまかなえる状態のこと。つまり日本が必要としている食糧を国内生産+輸入で十分にまかなえる状態に必要な食糧を確保できているとする。一方で、必要な食糧を確保できていない場合とは、世界の需要量が増え、日本の需要量を国内生産+輸入でまかなえなくなった状態のことを指す。

2. 日本の穀物需給予測

2.1. 需要・供給予測における前提

図表2-1-1は、日本の主な穀物、日本の食糧自給状況を表したグラフである。このグラフを見ると、米の国内自給率は95%になっており、日本国内で生産が賄えている状態である。そのうち、93%が粗食料に使われている。小麦とトウモロコシについては、国内自給率がそれぞれ、9%と0%になっており、世界各国からの輸入に頼らざる負えない状況である。小麦に関しては粗食料に84%、トウモロコシに関しては飼料用に77%使われている。

日本の需要量の分析の前提として、2050年の穀物の需要は主に、人口と生活水準（1人あたりの所得）と高齢化率（全人口に占める65歳以上の割合）の3つの相関をもとに分析を行った。

また、日本の供給の前提として、生産量は単収×耕地面積とする。単収とは、1haあたりに占める収穫量のこと、農林水産政策研究所より2050年度予測をしたものを用いている。耕地面積につい

ては、一定とする。

図表 2-1-1 主要穀物類 日本食糧需給状況

	国内 自給率	飼料用	加工用	粗食料	その他
米	<u>95%</u>	1%	4%	<u>93%</u>	2%
小麦	<u>9%</u>	8%	5%	<u>84%</u>	3%
トウモロコシ	<u>0%</u>	<u>77%</u>	22%	1%	0%

2.2. 小麦の需給予測

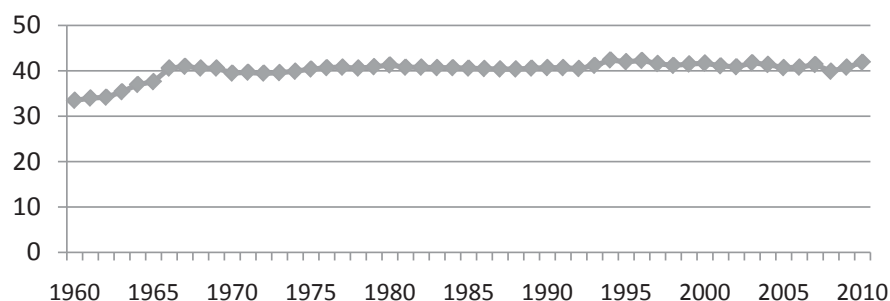
図表 2-2-1 は小麦の 1 人あたり年間消費量の推移を表したグラフで、1960 年から 1965 年までの間で若干消費量が上がっているが、50 年以上 1 人あたりの消費量はほぼ一定といえる。

小麦の需要予測の分析については、回帰分析を用いた。ここでは、米の国内消費量を被説明変数にとって回帰分析を行った。小麦の場合 1 人の年間消費量がほぼ人口と一定であり、また生活水準と高齢化率についてはあまり相関が見られなかったため、人口と国内需要量で分析を行った。補正 R2 が 0.93 と高い数値が得られ、人口が小麦の需要にかなり影響していることが分かる。

図表 2-2-3 は小麦の国内需要量予測を表したグラフである。このグラフを見ると、小麦の需要量は、2050 年には 480 万トンにまで減少することが分かる。

日本での小麦の 2050 年予測についてまとめると、需要量は図表 2-2-3 の通り、約 480 万トンと予測でき、供給量に関しては、2050 年度予測の単収×耕地面積で約 71 万トンという予測ができた。これらの需要量と供給量の差が 409 万トンとなり、輸入に賄わざる負えなくなる。

図表 2-2-1 小麦 1 人あたり年間消費量推移(単位 kg)

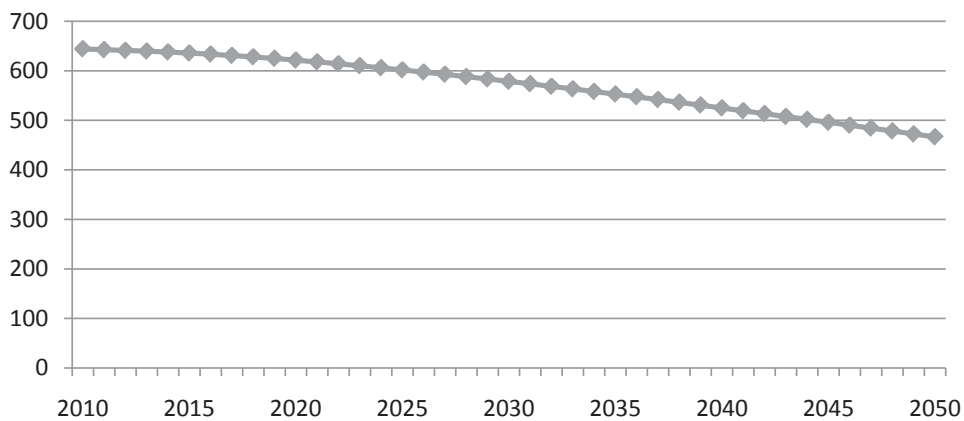


図表 2-2-2 小麦需要回帰分析と推定式

	係数	t値
切片	-900.99	-3.4
人口(1000人)	0.057	25.82

$$\text{小麦国内需要量(1000t)} = -900.99 + 0.057 \times \text{人口(1000人)}$$

図表 2-2-3 小麦国内需要量予測推移(単位万 t)



2.3. トウモロコシの需給予測

(1) 肉需要

まず注意しなければならないところは、ここでいうトウモロコシとは、普段私たちが食べているトウモロコシとは違うという点である。私たちが負担食べているトウモロコシはスイートコーンと呼ばれ、野菜に分類される。ここでのトウモロコシとは主に肉を生産する際に必要とされる飼料用である。

一般的に肉を 1kg 生産する際鶏肉は 4kg、豚肉は 7kg、牛肉は 11kg トウモロコシが必要であるといわれている。将来の食肉需要を維持するためにも、トウモロコシは必要不可欠な穀物である。

鶏肉需要は、一人当たり年間鶏肉消費量を被説明変数として、説明変数に 1 人当たり GDP、高齢化率をとり回帰分析を行った。サンプル数は 51 である。その結果、補正 R2 は 0.963 と高い数値が出た。

同様の回帰分析を豚肉でも行った。一人当たり年間豚肉消費量を被説明変数として、説明変数に鶏肉と同様のものを置いて回帰分析を行ったところ、補正 R2 は 0.956 となった。

牛肉に関しても同様に回帰分析を行った。しかし牛肉は一人当たり GDP、高齢化率に加えて狂牛病ダミーを変数においた。牛肉は狂牛病問題が発覚したときに需要が大幅に落ち込んだが、それがどれほどの影響があったかを数値で知ることは難しく、ダミーを変数とした。その回帰分析の結果は補正 R2 は 0.952 とこちらも高い数値を得た。

これらの分析の結果から年間の食肉需要に関しては、毎年の高齢化率、GDP に影響を受けることがわかる。以上の回帰分析の結果を踏まえて、2050 年度までの食肉需要の推移を予測した。また、この際の 1 人当たり GDP はゴールドマンサックス社の予測を用い、2050 年度までの日本の予測人口で割り求めた。予測人口、高齢化率は、国立社会保障・人口問題研究所のデータの予測データを用いた。鶏肉、豚肉、牛肉のそれぞれの国内消費量の予測推移は図表 2-3-4 のようになっている。

図表 2-3-1 鶏肉需要回帰分析結果と推定式

	係数	t 値
切片	-2.35	-6.39
1 人当たり GDP	5.44×10^{-6}	17.78
高齢化率	-0.19	-3.24

1 人当たり年間鶏肉消費量 (kg)

$$= -2.35 + 5.44 \times (10^{-6}) \times 1 \text{ 人当たり GDP} - 0.19 \times \text{高齢化率}$$

図表 2-3-2 豚肉需要回帰分析結果と推定式

	係数	t 値
切片	-0.66	-1.49
1 人当たり GDP	6.11×10^{-6}	16.66
高齢化率	-0.25	-3.54

1 人当たり年間豚肉消費量 (kg)

$$= -0.66 + 6.11 \times (10^{-6}) \times 1 \text{ 人当たり所得} - 0.25 \times \text{高齢化率}$$

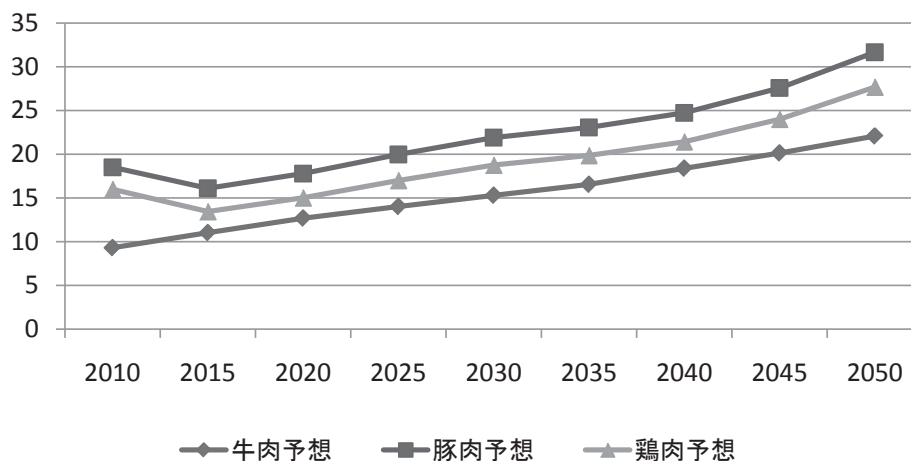
図表 2-3-3 牛肉需要回帰分析結果と推定式

	係数	t 値
切片	-3.19	-9.49
1人当たりGDP	2.14×10^{-6}	6.74
高齢化率	0.38	4.73
狂牛病ダミー	-4.19	-7.50

1人当たり年間牛肉消費量(kg)

$$= -3.19 + 2.14 \times (10^{-6}) \times \text{1人当たり所得} + 0.38 \times \text{高齢化率} - 4.19 \times \text{狂牛病ダミー}$$

図表 2-3-4 牛豚鶏肉需要予測推移 (単位 kg)



(2) トウモロコシ需給

続いてトウモロコシ需要量と食肉消費量との相関関係を見ていく。被説明変数にトウモロコシ年間国内需要量、説明変数に年間の国内食肉消費量を取り、回帰分析を行った。その結果、以下の図表 2-3-5 の結果のようになった。補正 R² も 0.959 と高い数値を得た。

以上のことから 2050 年までの国内トウモロコシ需要量を予想すると、2050 年には年間約 24 万トン必要であるということがわかる。現在年間トウモロコシの消費量が 1600 万トンであることから、2050 年には現在より 1.5 倍のトウモロコシが必要になってくる。人口は減少するが、経済成長とともに食肉需要が高まってトウモロコシの需要量は増加する。日本で穀物用トウモロコシは生産されていないため自給率は 0 パーセントであるため、2050 年には 2400 万トンのトウモロコシを輸入で確保しなければならないことが分かった。

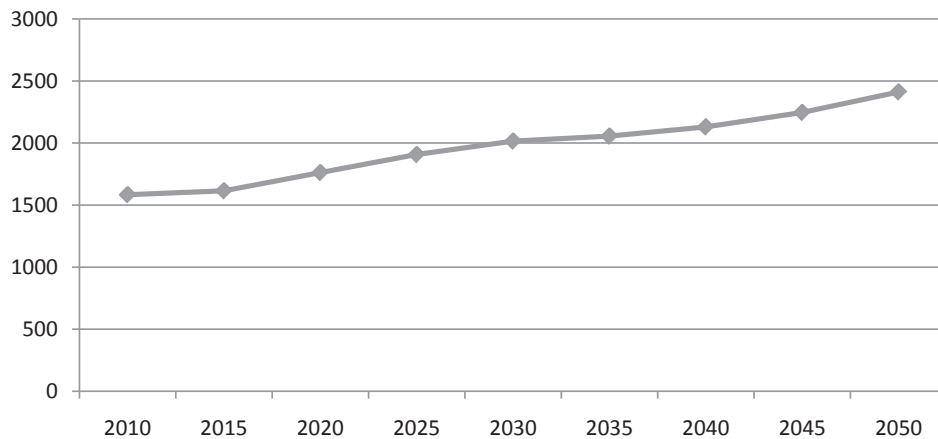
図表 2-3-5 トウモロコシ国内需要量回帰分析結果

	係数	t 値
切片	1381.57	4.08
食肉消費量	2.88	34.05

$$\text{国内需要量(1000t)} = 1381.57 + 2.88 \times \text{食肉消費量(t)}$$

※食肉消費量＝年間牛・豚・鶏肉 1 人当たり消費量合計×人口

図表 2-3-6 トウモロコシ需要量予測推移(単位万 t)



2.4. コメの需給予測

それでは次にコメの需要をしていきたい。米というのは基本的に肉の需要量が増加すると米の需要量は減少するといわれている。ここではコメの需要と肉の需要が創刊するかというのを回帰分析をした。被説明変数にコメの消費量をとったところ、結果は補正 R 2 0.968 と高い数値が得られた。

そして図表 2-4-2 はコメの国内需要量をグラフにしたものである。2015 年を境に需要量が減少する傾向が見られる。そして 2050 年には国内需要量が約 100 万トンにまで減少するという結果が出た。ここで米のことをまとめると需要量は約 117 万トン、対して供給量は反収×耕地面積をかけて約 873 万トンというデータが出た。コメにおいては国内で十分需要量を賄えるというデータが出た。

図表 2-4-1 コメの需要回帰分析結果

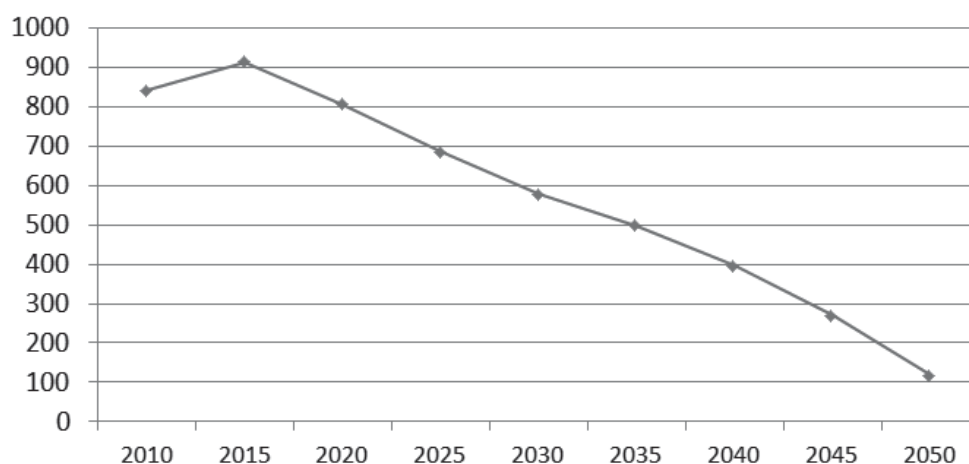
	係数	t値
切片	131.74	108.19
一人当たり年間食肉消費量(kg)	-1.47	-39.12

米の国内需要量

$$= (131.74 - 1.47 \times \text{一人当たり年間食肉消費量}) \times \text{人口}$$

図表 2-4-2 コメ国内需要量予測推移

(万t)



2.5. 日本の将来の穀物需給 まとめ

小麦において国内需要は減少する。そして依然として輸入に頼る必要がある。そしてトウモロコシは国内需要は増加して、さらに国内生産は全くしていないためすべて輸入に頼る必要がある。米は国内需要は減少する。しかし必要な量は国内で十分まかなえるので輸入の必要はない。

3. 世界の穀物需給予測

3.1. 分析の前提

分析の前提として需要量は世界の人口、そして経済発展、こちら世界の一人当たりGDPを用いた。

こちらの二つで相関により決定する。そして供給の前提として生産量は単収×耕地面積、で反収は2050年と予測、農林水産政策研究所のデータを用いた。でこの耕地面積はFAOのデータを用いた。で耕地面積は一定とする。

3.2. 小麦の需給予測

小麦は世界一人当たりGDPとあまり相関がなかったため、今回は世界人口と小麦の需要量で回帰分析をした。補正R²は0.950と高い数値が得られた。サンプル数は25である。回帰分析結果・世界全体の小麦需要の推計式は以下図表3-2-1の通りである。

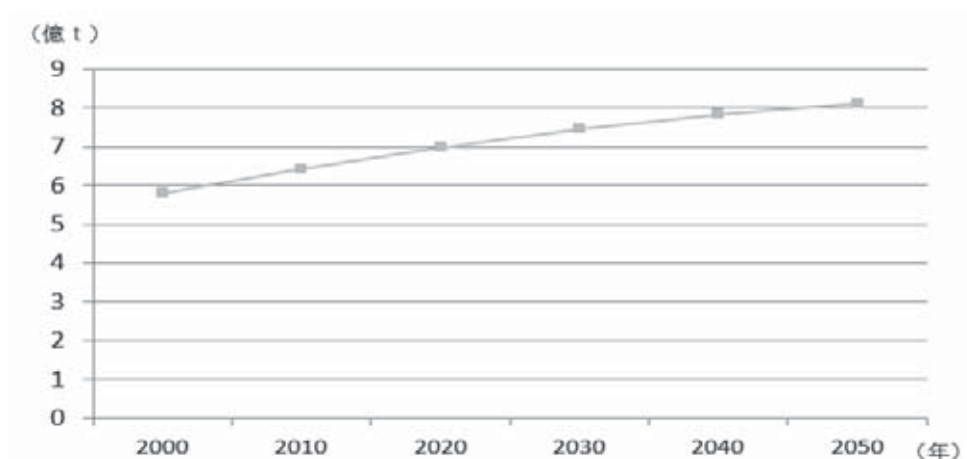
図表3-2-2は小麦の世界需要を予測したグラフである。現在より約2億トン増加するということがわかる。そして小麦のことをまとめると、需要量が約8億1060万トン、で供給が約8億7535万トンと供給のほうが上回っているので供給に余裕があるということがわかる。

図表3-2-1 小麦需要回帰分析結果と推定式（世界）

	係数	t値
切片	144329.7	7.39
世界人口(1000人)	0.073	21.57

世界全体の小麦需要(1000t)=144329.7+0.073×世界人口(1000人)

図表3-2-2 世界小麦需要量予測推移



3.3. トウモロコシの需給予測

ここでは世界の一人当たり年間のトウモロコシ需要量を被説明変数にとって回帰分析を行った。トウモロコシは肉の飼料として世界で多く用いられているため、所得が上がれば需要量が上がると考えられる。補正R²は0.914と高い相関がみられた。推定式・回帰分析結果は以下図表3-3-1の通りである。

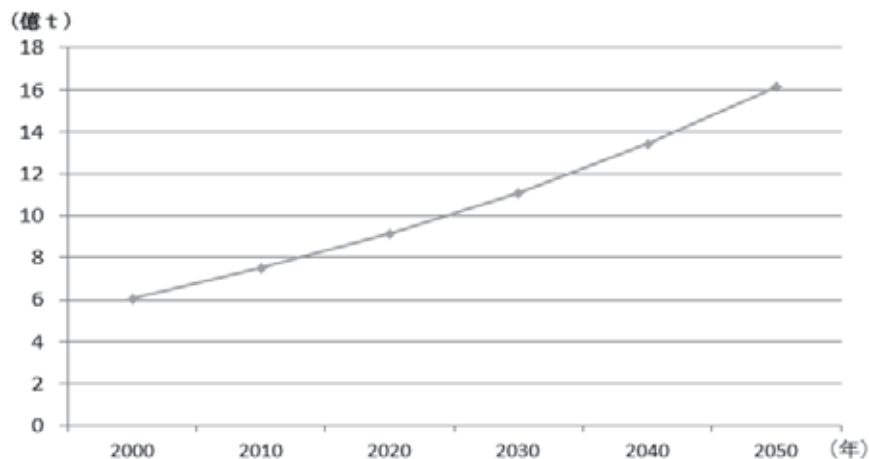
トウモロコシの世界需要は2000年から2050年まで増えていくと考えられる。2050年における世界のトウモロコシの需要量約16億1428万トン、供給量約10億6195万トンとなり、約5億5233万トン足りないという結果になった。

図表3-3-1 トウモロコシ回帰分析結果と推定式(世界)

	係数	t値
切片	50.28	16.28
1人当たりGDP (USドル)	0.011	16.04

$$\begin{aligned} \text{世界の1人当たりトウモロコシ需要量(kg)} \\ = 50.276 + 0.011 \times \text{1人当たりGDP (USドル)} \end{aligned}$$

図表3-3-2 トウモロコシ需要量予測推移



3.4. 世界の将来の穀物需給 まとめ

今まで見てきた世界将来需給の分析結果をまとめると、小麦は世界の供給が需要をはるかに上回る

という結果が得られた。またトウモロコシは世界の供給が需要をはるかに上回るという結果が出た。今回の分析で米の世界予測を考慮しなかったのは国内で十分に賄えるため世界の需要を考える必要はないと考えたためである。

4. 結論

4.1. 米

米は国内需要が大幅に減少するため必要な量を日本国内で十分確保できる、食糧危機は起こらないという結果を導いた。

4.2. 小麦

小麦は世界の供給が需要をはるかに上回るため日本は輸入により必要な量を確保できる、つまり食糧危機は起こらないという結果を導いた。

4.3. トウモロコシ

トウモロコシは世界の需要が供給をはるかに上回るため日本は輸入できず必要な量を確保できない、つまり食糧危機は起こるという結果を導いた。

5. 参考文献

国立社会保障・人口問題研究所 (<http://www.ipss.go.jp>)

世界銀行 (<http://www.worldbank.org/>)

農林水産省/食料需給表 (<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/index.html>)

農林水産政策研究所 (<http://www.maff.go.jp/primaff/>)

FAOSTAT (<http://faostat.fao.org/>)

GGDC (<http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>)

Goldman Sachs (<http://www.gs.com/insight/research/reports/99.pdf>)

PS&D (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/>)

USDA (<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>)